

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001年11月8日 (08.11.2001)

PCT

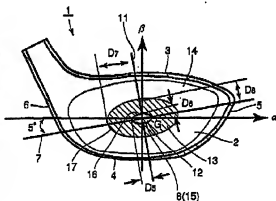
(10) 国際公開番号  
WO 01/83049 A1

- (51) 国際特許分類: A63B 53/04 (72) 発明者: 岩田元孝 (IWATA, Mototaka), 小野田健次 (ONODA, Kenji), 酒井浩司 (SAKAI, Koji), 寺西幸弘 (TERANISHI, Yukihiko), 晴尾文司 (NARUO, Takeshi), 大森一寛 (OHMORI, Kazuhiro), 藤川良宏 (FUJIKAWA, Yoshikazu); 〒559-8510 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津濃株式会社内 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/03590
- (22) 国際出願日: 2001年4月25日 (25.04.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2000-133114 2000年5月2日 (02.05.2000) JP  
特願2000-397739 2000年12月27日 (27.12.2000) JP
- (71) 出願人: 美津濃株式会社 (MIZUNO CORPORATION) [JP/JP]; 〒541-8538 大阪府大阪市中央区北浜4丁目1番23号 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 深見久郎, 外(FUKAMI, Hisao et al); 〒530-0054 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号 三井住友銀行南森町ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): CA, CN, JP.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続編有]

(54) Title: GOLF CLUB

(54) 発明の名称: ゴルフクラブ



(57) Abstract: A golf club, comprising a metal head part (1) having a face part (2), the face part (2) further comprising a deflection area having a deflection amount of 45% or more of the max. vertical deflection amount of the face part (2) in the direction vertical to the face part (2), wherein the deflection area is disposed on the face part (2) according to a player's hitting point distribution range (9) on the face part (2), and a deflection range with a spring constant of 2 kN/mm or more and 4 kN/mm or below is present on the face part (2) of the golf club.

(57) 要約:

本発明のゴルフクラブは、フェース部(2)を有する金属製のヘッド部(1)と、フェース部(2)に、当該フェース部(2)に垂直な方向の撓み量がフェース部(2)の垂直最大撓み量の45%以上である撓み範囲とを備える。そして、撓み範囲を、プレイヤーのフェース部(2)における打点分布範囲(9)に合わせて配置した。また、本発明のゴルフクラブのフェース部(2)には、ばね定数が2 kN/mm以上4 kN/mm以下の撓み範囲が存在する。

## 明細書

## ゴルフクラブ

## 5 技術分野

本発明はゴルフクラブに関し、特に、オフセンターショットをした場合でも飛距離低下が少なく、かつ、フェースが破損しにくいゴルフクラブヘッドを備えたゴルフクラブに関する。

## 10 背景技術

ゴルフクラブヘッドの第1の従来例として、特開平9-168613号公報に記載されたものがある。この公報には、中空構造のゴルフクラブヘッドにおいて、フェースセンター部に衝撃に耐えうる強度を有する打撃部を設け、その周囲に小さなね定数を有する部分を設けたゴルフクラブヘッドが開示されている。

- 15 また、第2の従来例である特開平9-192273号公報には、金属製ゴルフクラブヘッドにおいて、フェースセンター箇所肉厚をボールとの衝撃に耐える強度を有する厚みとし、その周辺箇所の肉厚をセンター箇所よりも薄くしたゴルフクラブヘッドが開示されている。

- 20 更に、第3の従来例である特開平9-299519号公報には、フェース壁部の内面に、その内面の中央部を囲むように環状の溝部を設けたウッド型ゴルフクラブヘッドが開示されている。

- ところで、ゴルフクラブに要求される重要な項目として飛距離がある。特に、飛距離が大きく伸びれば次のショットが楽になり、スコアの善し悪しにひびく。飛距離は、ゴルフヘッドにおける打点位置によるところが大きい。しかし、プロ  
25 ゴルファーやトップアマは別として、一般プレイヤーの多くは、ゴルフヘッドフェース部の上下、左右のいろいろな箇所ゴルフボールを打撃している。そのため、ゴルフボールがゴルフヘッドのスweetsポット(SS)に衝突した場合には飛距離が出るが、スweetsポットを外れて衝突した場合は飛距離が大きく低下してしまう。

さらに、第1の従来例のように打撃部の肉厚に比して打撃部周囲の肉厚を薄くしたり、あるいは、フェースの内面において、打撃部を囲む環状溝を形成する場合、肉厚差がある部分や環状溝の部分に応力集中が起こりやすく、オフセット打撃による衝撃力によってフェースの破損が起こりやすくなる。

- 5      第2の従来例（特開平9-192273号公報）の場合も、プレイヤーの打球分布に合わせて周辺箇所を配置していないので、センター打撃での飛距離は向上するが、オフセット打撃による飛距離低下が著しい。また、肉厚差がある部分では応力集中が起こりやすく、オフセット打撃による衝撃力によってフェースの破損が起こりやすくなる。

- 10      第3の従来例（特開平9-299519号公報）でも、第1および第2の従来例と同様、オフセット打撃による飛距離低下が著しい。また、環状の溝部と中央板厚部での肉厚差が大きくなり、この位置で応力集中が起こりやすくなる。そのため、オフセット打撃時の衝撃力や打球時の傷や凹みに起因して、ヘッドが割れやすくなる欠点がある。

15

#### 発明の開示

それ故に、本発明の主たる目的は、フェースセンターでの打撃はもとより、オフセット打撃によっても飛距離の低下をできるだけ少なくし、更に、フェースの破損が起こりにくいゴルフクラブを提供することである。

- 20      本発明に係るゴルフクラブは、1つの局面では、フェース部を有する金属製のヘッド部と、フェース部に、当該フェース部に垂直な方向の撓み量がフェース部の垂直最大撓み量の45%以上である撓み範囲とを備える。そして、この撓み範囲を、フェース部におけるプレイヤーの打点分布範囲に合わせて配置する。ここで、撓み範囲とは、フェース部に所定値以上の垂直荷重を加えた際に所定量以上撓むフェース部の一部領域をいう。

25

上記のように撓み範囲をフェース部におけるプレイヤーの打点分布範囲に合わせて配置することにより、オフセット打撃時に上記撓み範囲で確実に打球することができる。このとき、撓み範囲の撓み量はフェース部の垂直最大撓み量の45%以上もあるので、飛距離の低下を効果的に抑制することができる。

きが地面に対して0度から40度の範囲であることが好ましい。上記長軸は、好ましくは、ヘッド部のト一部の上部に向かって延びる。また、撓み範囲のアスペクト比が1~4であることが好ましい。撓み範囲の中心は、スイートスポットから0~5mm以内に存在することが好ましい。

- 5 撓み範囲の形状は、四角形であってもよく、多角形であってもよい。また、これら以外の任意形状であってもよい。

- 撓み範囲がほぼ等肉厚であり、撓み範囲の外周からフェース部の周縁に向かってフェース部の肉厚が徐々に減少するものであってもよい。また、撓み範囲の中央部が最も厚く、当該中央部から撓み範囲の周縁に向かって徐々に肉厚が減少し、  
10 撓み範囲の外周からフェース部の周縁に向かってフェース部の肉厚の減少の割合が撓み範囲の周縁部よりも大きくなるものであってもよい。

- 撓み範囲の中心からフェース部の外周までの長さが長いほどフェース部の肉厚の減少の割合を小さくする。また、撓み範囲の中心から撓み範囲の外周を通りフェース部の外周までの長さが長いほどフェース部の肉厚の減少の割合を小さくする。  
15 さらに、撓み範囲の中心から撓み範囲の外周までの長さが長いほど撓み範囲の肉厚の減少の割合を小さくし、撓み範囲の外周からフェース部の外周までの長さが長いほどフェース部の肉厚の減少の割合を小さくする。

- 撓み範囲の外周からフェース部の外周までの領域を複数の周辺領域に分割してもよい。このとき、撓み範囲の厚みを周辺領域の厚みよりも大きくする。また、  
20 撓み範囲の外周からフェース部の外周までの長さが相対的に長い周辺領域の厚みを、撓み範囲の外周からフェース部の外周までの長さが相対的に短い周辺領域の厚みよりも大きくする。

- フェース部におけるソール部からの最大高さの部分がト一部側に位置する場合、ト一部側に位置する周辺領域の厚みを、ヒール部側に位置する周辺領域の厚みよりも大きくする。他方、フェース部におけるソール部からの最大高さの部分がヒール部側に位置する場合、ヒール部側に位置する周辺領域の厚みを、ト一部側に位置する周辺領域の厚みよりも大きくする。  
25

周辺領域は、第1と第2周辺領域を含むものであっても良い。この場合、第1と第2周辺領域を、撓み範囲の上下に配置しても良い。また、撓み範囲をソール

また、ヘッド部のクラウン部とソール部の少なくとも一方においてフェース部側に位置する第1部分の平均肉厚は、好ましくは、ヘッド部のバック部側に位置する第2部分の平均肉厚よりも小さい。

- 5 上記第1部分において最も薄い部分の肉厚は、好ましくは、0.3 mm以上1.5 mm以下である。また、第1部分は、好ましくは、フェース部の周縁部からバック部に向かう方向に9 mm以上15 mm以下の範囲内に位置する。

ヘッド部のトー部からヒール部に向かう方向の第1部分の長さは、好ましくは10 mm以上80 mm以下（打点分布範囲）であり、より好ましくは30 mm以上60 mm以下である。

- 10 また、第1部分は、フェース部の周縁部の少なくとも一部から連続してヘッド部のバック部に向かって延びる延出部を含む。ヘッド部のトー部からヒール部に向かう方向の上記延出部の長さは、10 mm以上80 mm以下であり、より好ましくは30 mm以上60 mm以下である。この場合、フェース部の中央部とフェース部の周縁部とを別部材で構成してもよい。

- 15 なお、本発明は、中空タイプのゴルフクラブヘッド（中空タイプのウッドヘッド、中空タイプのアイアンヘッド）および中実タイプのゴルフクラブヘッド（中実タイプのウッドヘッド、ブレードアイアンヘッド、キャビティアイアンヘッド）を有するゴルフクラブに適用可能である。

20 図面の簡単な説明

図1 Aは、本発明の比較例に係るゴルフクラブヘッドのフェース部の一部を模式的に示す図である。

図1 Bは、図1 AのA-A線断面図である。

図1 Cは、図1 AのB-B線断面図である。

- 25 図2 Aは、本発明に係るゴルフクラブヘッドのフェース部の一部を模式的に示す図である。

図2 Bは、図2 AのA-A線断面図である。

図2 Cは、図2 AのB-B線断面図である。

図3 Aは、本発明に係るゴルフクラブヘッドのフェース部の一部を模式的に示

図 8 6 は、本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のフェース部の断面図である。

図 8 7 は、ゴルフクラブヘッドのフェース部にゴルフボールが衝突した時のフェース部の変形を説明するための模式図である。

- 5 図 8 8 は、ゴルフクラブヘッドのフェース部にゴルフボールが衝突した時のフェース部の変形と曲げモーメントを併記した模式図である。

図 8 9 は、周縁部の厚みを低減したゴルフクラブヘッドのフェース部にゴルフボールが衝突した時のフェース部の変形を説明するための模式図である。

- 10 図 9 0 は、図 8 9 に示すフェース部の周縁部にテーパ部を設けたものにゴルフボールが衝突した時のフェース部の変形を説明するための模式図である。

図 9 1 は、図 8 6 に示すフェース部の変形例の断面図である。

図 9 2 は、本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例の底面図である。

図 9 3 は、図 9 2 に示すヘッド部のひずみ測定位置を示す図である。

- 15 図 9 4 は、図 9 2 に示すヘッド部の打球時におけるひずみ値と、フェースエッジからの距離との関係を示す図である。

図 9 5 は、本発明のフェース部材の形状例を示す斜視図である。

図 9 6 は、図 9 5 に示すフェース部材を組込んだヘッド部の斜視図である。

図 9 7 は、図 9 5 に示すフェース部材をフェース部裏面側から見た図である。

- 20 図 9 8 は、図 9 6 に示すヘッド部の 100-100 線に沿って見た部分断面図である。

図 9 9 は、図 9 5 に示すフェース部材の変形例の斜視図である。

図 100 は、図 9 5 に示すフェース部材の他の変形例を組込んだヘッド部の斜視図である。

- 25 図 101 は、図 100 に示すフェース部材をフェース部裏面側から見た図である。

図 102～図 106 は、本発明のフェース部材のさらに他の例を示す斜視図である。

デルである。

図4A～図4Cのモデル3では、センター肉厚 $t_2$ を2.6mmとし、周辺肉厚 $t_1$ が3mmとなるように徐々に厚肉にしている。下記の表2～表4に、モデル1～3の肉厚分布を示す。

5 <表2>

長径 (mm)	短径 (mm)	肉厚 (mm)
10	5	3.0
15	7.5	2.9
20	10	2.8
25	12.5	2.7
40	20	2.6

<表3>

長径 (mm)	短径 (mm)	肉厚 (mm)
10	5	3.0
15	7.5	2.9
40	20	2.6

<表4>

長径 (mm)	短径 (mm)	肉厚 (mm)
5	2.5	2.6
7.5	5	2.7
10	7.5	2.8
12.5	10	2.9
40	20	3.0

次に、挽み量の計算結果を表5に示す。この表5では、短径方向における0mm位置で、長径方向に荷重位置a点、b点、c点を変えた場合の挽み量 (mm) を示している。

10 <表5> 単位 (mm)

長径方向の荷重位置	モデル1	モデル2	モデル3
0mm a点	0.428	0.443	0.478
10mm b点	0.296	0.307	0.338
20mm c点	0.206	0.214	0.172

表5に示すように、モデル3の場合は、フェースセンターで0.478mmの変位量をもつが、20mm位置での変位は0.172mmしかなく、センターでの変位量の37%の変位量しかない。その結果、オフセット打撃時の反発性能はあまり良くない。

平行なX軸と、打点のばらつきを近似した楕円9の長軸7を実線で表わしている。

この結果から、トー部5の上部からヒール部6の下部方向に、打点が分布していることがわかる。したがって、反発性能の高い場所がトー部5の下部やヒール部6の上部にあっても、プレイヤーへは飛距離の向上をもたらすことができない。

以上のことより、フェース部2において打球時に所定量以上撓む領域（以下、「撓み範囲」と称する）を、このプレイヤーの打点分布に合わせておく。より詳しくは、フェース部2に垂直な方向の撓み量がフェース部2の垂直最大撓み量の45%以上95%以下（好ましくは70%以上95%以下、より好ましくは90%以上95%以下）である撓み範囲を設け、この撓み範囲を、フェース部2におけるプレイヤーの打点分布範囲9に合わせて配置する。それにより、オフセット打撃時においても、撓み範囲で確実に打球することができ、飛距離の低下を効果的に抑えることが可能となる。

また、フェース部2におけるスイートスポットの近傍に、ばね定数が2kN/mm以上4kN/mm以下の撓み範囲を設けても良い。このようにばね定数の小さい領域をスイートスポットの近傍に設けた場合にも、オフセット打撃時にこのばね定数の小さい領域で確実に打球することができ、飛距離の低下を効果的に抑えることが可能となる。

ここで、ばね定数とは、フェース部2に垂直荷重をかけてフェース部2を撓ませ、その際の撓み量で垂直荷重を除した値をいう。

次に、ばね定数の測定方法について、図81～図83を用いて説明する。図81および図82に示すように、ヘッド部1におけるフェース部2を地面に対して平行に設置し、エポキシ樹脂製のベース18の上面からフェース部2の中央部が高さH（5～40mm）だけ突出するように、ベース18にヘッド部1を埋め込む。

その後、図83に示す直方体形状の圧子（タングステン合金製）19をフェース部2の中央部に置き、これに圧縮試験機にて垂直荷重をかけてフェース部2に押し付け、フェース部2を撓ませる。圧子1の長さL1は25mmであり、長さL2は30mmであり、長さL3は15mmである。そして、圧子1における押



を押圧したので、スイートスポットから上下左右に圧子19を10mmずらせることにより、スイートスポットを中心とした半径10mm～20mmの領域内に  
おけるばね定数を測定できたものと推察される。

- したがって、上記のばね定数を有する撓み範囲の面積は、75mm<sup>2</sup>以上12  
5 60mm<sup>2</sup>以下であり、より好ましくは、75mm<sup>2</sup>以上707mm<sup>2</sup>以下であり、  
さらに好ましくは、75mm<sup>2</sup>以上314mm<sup>2</sup>以下である。また、撓み範囲の面  
積は、好ましくは、フェース部2の面積の3%以上50%以下であり、より好ま  
しくは、フェース部2の面積の5%以上30%以下である。

- また、上記のばね定数は、好ましくは、2kN/mm以上3.5kN/mm以  
10 下であり、より好ましくは、2kN/mm以上3.0kN/mm以下である。

- ここで再び図6を参照して、一般のプレイヤーの打点分布は、打点中心8を中  
心とした楕円形状をしており、その長軸7はトー部5の上部に向かって傾斜して  
いる。すなわち、図6に示すように、X軸に対して、打点のばらつきを近似した  
楕円（打点分布範囲）9の長軸7の角度は5°であるため、撓み範囲のX軸に対  
15 する傾きは、好ましくは、0°以上40°であることが望ましい。

また、楕円9のアスペクト比は1.3であるため、撓み範囲のアスペクト比は  
1～4であることが望ましい。更に、楕円9の中心はスイートスポットより、2  
mm離れているので、撓み範囲の中心とスイートスポットまでの長さは0～5m  
mであることが望ましい。

- また、ローハンドのプレイヤーの打点分布の面積は約150mm<sup>2</sup>の面積であ  
20 り、一般プレイヤーの打点分布の面積は1500mm<sup>2</sup>であるので、撓み範囲の  
面積は150～1500mm<sup>2</sup>が好ましい。

- また、フェース部2の中央の等肉厚部から周辺に徐々に肉厚が減少する部分  
（以下、「テーパー部」と称する）の長さは、好ましくは3mm以上、より好まし  
25 くは5mm以上が効果的である。

上記の撓み範囲の中心からフェース部2の外周までの長さは、フェース部2の  
外形によって変化する。この長さが長いと打撃力によるフェース部2の変形は容  
易、すなわち撓みやすくなるが、上記の長さが短いとフェース部2の変形は起  
りにくくなり、フェース部2が撓みにくくなる。これらのことは材料力学上明らか

また、ヘッド部1本体は、フェース部2、ソール部4、クラウン部3がβ系チタン合金(Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al)の鍛造製であり、ネック部純チタンである。

しかし、一般にクラブヘッドを作る際によく用いられる素材である鉄、ステン  
5 レス系では、オーステナイト系のSUS301, 303, 304, 304N1, 304N2, 305, 309S, 310S, 316, 317, 321, 347, XM7, マルテンサイト系のSUS410, 420, 431, 440, 析出硬化系のSUS630, フェライト系のSUS405, 430, 444, 軟鋼では、S15C, S20C, S25C, S30C, S35C, 特殊鋼では、高張力鋼、  
10 超高張力鋼、オースフォーミング鋼、マルエージング鋼、ばね鋼、チタン合金では、純チタン1種, 2種, 3種, 4種, α合金5Al-2.5V, α-β合金3Al-2.5V, 6Al-4V, 4.5Al-3V-2Fe-2Mo, β合金15V-3Cr-3Sn-3Al, 10V-2Fe-3Al, 13V-11Cr-3Al, 15Mo-5Zr, 15V-6Cr-4Al, 15Mo-5Zr-3Al,  
15 1, 20V-4Al-1Sn, 22V-4Al, 3Al-8V-6Cr-4Mo-3Zr, アルミニウム系では、純アルミ、2017, 2024, 7075, 3003, 5052, 5056, 6151, 6053, 6061 (Aluminum Association 規格), マグネシウム系では、AZ63A, AZ81A, AZ91A, AZ91C, WE54, EZ33A, クラッド系では、上記各材質の組合せ  
20 による合わせ板、タングステン、銅、ニッケル、ジルコニウム、コバルト、マンガ、亜鉛、シリコン、錳、クロム、FRP、合成樹脂、セラミックス、ゴムなどの単一素材あるいはこれらの材料の中から選択された2種類以上の組合せによってクラブヘッドを製造してもよい。

製造方法としては、精密鍛造方法がコストも安くつき、寸法精度も高いので利  
25 用可能である。その他、ヘッド本体はダイキャストやプレスや鍛造でも製造できる。一方、プレスや鍛造や精密鍛造やメタルインジェクション、ダイキャスト、切断加工、粉末冶金などによって各パーツを製造し、それらを溶接や接着や圧入、嵌合、圧接、ビス止め、ろう付けなどによって接着させてクラブヘッドを作製する方法も可能である。なお、上記の材質および製造方法は、後述するアイアンク

表8は本発明の実施形態によるクラブヘッドと、従来のクラブヘッドとの反発係数を対比するための表である。

<表8>

	センター打撃位置 0mmの反発係数	オフセット打撃位置 10mmの反発係数	オフセット打撃位置 20mmの反発係数
従来のゴルフ クラブヘッド	0.815	0.802	0.785
本発明のゴルフ クラブヘッド	0.815	0.809	0.801

表8に示すように、オフセット打撃時における本発明品の反発係数が、従来品のそれよりも高くなっている。つまり、本発明品によれば、オフセット打撃時の飛距離低下を抑制することができる。

なお、表8に示すように、本発明品のフェースセンターでの反発係数は、従来品と同等である。したがって、フェースセンター打撃時においても従来例と同等の飛距離を確保できる。また、フェース部2の厚みを徐々に減少させているので、フェース部2の破損が起り難い、耐久性能に優れたウッド型ゴルフヘッドが得られる。

次に、図9を用いて、ウッド型ドライバでスイートスポット15がフェース部2のほぼ中央部にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがトー部5側で最も高い（トー部5側でフェース部2が最も広い）場合について説明する。

この場合には、図9に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140、141、142、143を設ける。各周辺領域140、141、142、143は、テーパ部13により区画される。そして、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140、141、142、143の厚み $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ よりも大きくする。

また、周辺領域140の厚み $t_1$ を周辺領域142の厚み $t_3$ と等しくし、周辺領域141の厚み $t_2$ を周辺領域143の厚み $t_4$ と等しくする。具体的には、たとえば、センター部12の厚み $t_c$ を2.4mmとし、周辺領域140の厚み $t_1$ および周辺領域142の厚み $t_3$ を2.2mmとし、周辺領域141の厚み $t_2$ および周辺領域143の厚み $t_4$ を2.1mmとする。

次に、図10を用いて、ウッド型ドライバでスイートスポット15がフェース

4 < t cである。厚み t c, t 1, t 2, t 3, t 4の具体例としては、t c = 2. 8 mm、t 1 = 2. 6 mm、t 2 = 2. 5 mm、t 3 = 2. 6 mm、t 4 = 2. 7 mmを挙げることができる。

- 次に、図13を用いて、ウッド型ドライバーでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりも下方にある場合について説明する。

この場合には、図13に示すように、センター部12の周囲に1つの周辺領域14を設け、センター部12の厚み t cを、周辺領域14の厚み t pよりも大きくする。また、テーパ部13におけるセンター部12よりも上方に位置する部分の幅W2を、センター部12よりも下方に位置する部分の幅W1よりも大きくする。

そして、幅W2の部分におけるテーパ部13の厚みの減少の割合を、幅W1の部分におけるテーパ部13の厚みの減少の割合よりも小さくする。つまり、スイートスポット（撓み範囲の中心）15からフェース部2の外周までの長さによって、テーパ部13の厚みの減少の割合を変化させている。

上記の厚み t c, t pの具体例としては、t c = 3. 0 mm、t p = 2. 6 mmを挙げることができる。また、テーパ部13の厚みを減少させる一例としては、幅W2の部分について0. 1 mm / 1. 0 mm（1 mm毎に厚みを0. 1 mm減少させる）、幅W1の部分について0. 2 mm / 1. 0 mmを挙げることができる。

次に、図14を用いて、フェアウエーウッドでスイートスポット15がフェース部2の中央部にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがトー部5側で最も高い場合について説明する。

この場合には、図14に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み t cを、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み t 1, t 2, t 3, t 4よりも大きくする。

厚み t c, t 1, t 2, t 3, t 4間の関係は、t 1 < t 3 < t c、t 2 = t 4 < t cである。厚み t c, t 1, t 2, t 3, t 4の具体例としては、t c = 2. 4 mm、t 1 = 2. 1 mm、t 2 = 2. 1 mm、t 3 = 2. 2 mm、t 4 = 2.

する。

厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ 間の関係は、 $t_3 = t_1 < t_c$ ,  $t_2 < t_4 < t_c$ である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ の具体例としては、 $t_c = 2.8\text{mm}$ ,  $t_1 = 2.6\text{mm}$ ,  $t_2 = 2.5\text{mm}$ ,  $t_3 = 2.6\text{mm}$ ,  $t_4 = 2.$

5  $7\text{mm}$ を挙げることができる。

次に、図18を用いて、フェアウエーウッドでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりも下方にある場合について説明する。

この場合には、図18に示すように、センター部12の周囲に1つの周辺領域14を設け、センター部12の厚み  $t_c$  を、周辺領域14の厚み  $t_p$  よりも大きくする。また、テーパー部13におけるセンター部12よりも上方に位置する部分の幅  $W_2$  を、センター部12よりも下方に位置する部分の幅  $W_1$  よりも大きくする。

そして、幅  $W_2$  の部分におけるテーパー部13の厚みの減少の割合を、幅  $W_1$  の部分におけるテーパー部13の厚みの減少の割合よりも小さくする。

15 上記の厚み  $t_c$ ,  $t_p$ の具体例としては、 $t_c = 3.0\text{mm}$ ,  $t_p = 2.6\text{mm}$ を挙げることができる。また、テーパー部13の厚みを減少させる手法の一例としては、幅  $W_2$  の部分について  $0.1\text{mm}/1.0\text{mm}$ 、幅  $W_1$  の部分について  $0.2\text{mm}/1.0\text{mm}$ を挙げることができる。

次に、図19を用いて、ウッド型ドライバーでスイートスポット15がフェース部2の中央部にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがトー部5側で最も高い場合について説明する。

この場合には、図19に示すように、センター部12の周囲に2つの周辺領域140, 141を設け、センター部12の厚み  $t_c$  を、周辺領域140, 141の厚み  $t_1$ ,  $t_2$  よりも大きくする。

25 厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ 間の関係は、 $t_1 < t_2 < t_c$ である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ の具体例としては、 $t_c = 3.0\text{mm}$ ,  $t_1 = 2.6\text{mm}$ ,  $t_2 = 2.8\text{mm}$ を挙げることができる。

次に、図21を用いて、フェアウエーウッドでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりも下方にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがトー

次に、図 24 を用いて、フェアウェーウッドでスイートスポット 15 がソール部 4 近傍にあり、ソール部 4 からのフェース部 2 の高さがトー部 5 側で最も高い場合について説明する。

この場合にも、図 24 に示すように、センター部 12 の周囲に 3 つの周辺領域 140、141、142 を設け、センター部 12 の厚み  $t_c$  を、周辺領域 140、141、142 の厚み  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$  よりも大きくする。

厚み  $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_3$  間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$  である。厚み  $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$  の具体例としては、 $t_c = 2.5 \text{ mm}$ 、 $t_1 = 2.1 \text{ mm}$ 、 $t_2 = 2.3 \text{ mm}$ 、 $t_3 = 2.4 \text{ mm}$  を挙げることができる。

次に、図 25 ～図 34 を用いて、ドライバーおよびフェアウェーウッドでソール部 4 からのフェース部 2 の高さがトー部 5 側で最も高い場合の変形例について説明する。なお、図 29、31 に示す例ではスイートスポット 15 は低めに位置し、それ以外の例ではスイートスポット 15 はフェース部 2 の中央部にある。

図 25 に示すように、センター部 12 の周囲に 3 つの周辺領域 140、141、142 を設け、センター部 12 の厚み  $t_c$  を、周辺領域 140、141、142 の厚み  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$  よりも大きくしてもよい。

センター部 12 は、楕円 16 を包含し、センター部 12 の上部は楕円形状であり、センター部 12 の下部は任意形状である。

厚み  $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_3$  間の関係は、 $t_3 < t_1 < t_c$  である。厚み  $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$  の具体例としては、 $t_c = 2.8 \text{ mm}$ 、 $t_1 = 2.4 \text{ mm}$ 、 $t_2 = 2.5 \text{ mm}$ 、 $t_3 = 2.7 \text{ mm}$  を挙げることができる。

図 26 に示すように、センター部 12 の周囲に 4 つの周辺領域 140、141、142、143 を設け、センター部 12 の厚み  $t_c$  を、周辺領域 140、141、142、143 の厚み  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$  よりも大きくしてもよい。

センター部 12 は、前述の場合と同様に楕円 16 を包含し、センター部 12 の上部は楕円形状であり、センター部 12 の下部は任意形状である。

厚み  $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$  間の関係は、 $t_3 < t_1 < t_c$ 、 $t_4 < t_2 < t_c$  である。厚み  $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$  の具体例としては、 $t_c = 2.7 \text{ mm}$ 、 $t_1 = 2.2 \text{ mm}$ 、 $t_2 = 2.4 \text{ mm}$ 、 $t_3 = 2.6 \text{ mm}$ 、 $t_4 = 2.$

厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ ,  $t_4 = t_2 < t_c$ である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ の具体例としては、 $t_c = 2.9\text{mm}$ ,  $t_1 = 2.5\text{mm}$ ,  $t_2 = 2.7\text{mm}$ ,  $t_3 = 2.8\text{mm}$ ,  $t_4 = 2.7\text{mm}$ を挙げることができる。

- 5     図31に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み  $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ よりも大きくしてもよい。

センター部12は、前述の場合と同様に楕円16を包含し、フェース部2の外形状と同様の形状を有する。

- 10     厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ の具体例としては、 $t_c = 2.8\text{mm}$ ,  $t_1 = 2.2\text{mm}$ ,  $t_2 = 2.6\text{mm}$ ,  $t_3 = 2.4\text{mm}$ を挙げることができる。

- 図32に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み  $t_c$ を、周辺領域140, 141, 15     142, 143の厚み  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ よりも大きくしてもよい。

センター部12は、前述の場合と同様に楕円16を包含し、フェース部2の外形状と同様の形状を有する。

- 厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ ,  $t_4 = t_2 < t_c$ である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ の具体例としては、 $t_c = 2.9\text{mm}$ ,  $t_1 = 2.5\text{mm}$ ,  $t_2 = 2.8\text{mm}$ ,  $t_3 = 2.7\text{mm}$ ,  $t_4 = 2.8\text{mm}$ を挙げることができる。

- 図33に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み  $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ よりも大きくしてもよい。

- 25     センター部12は、前述の場合と同様に楕円16を包含し、センター部12の形状は任意形状でよい。

厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ の具体例としては、 $t_c = 2.9\text{mm}$ ,  $t_1 = 2.5\text{mm}$ ,  $t_2 = 2.8\text{mm}$ ,  $t_3 = 2.6\text{mm}$ を挙げることができる。

厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ 間の関係は、 $t_2 \leq t_3 < t_1 \leq t_4 < t_c$ である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ の具体例としては、 $t_c=3.0$  mm、 $t_1=2.6$  mm、 $t_2=2.2$  mm、 $t_3=2.4$  mm、 $t_4=2.8$  mmを挙げることができる。

- 5      なお、ヒール部6側に位置するフェース部2の高さがト一部5側に位置するフェース部2の高さよりも高い場合には、厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ 間の関係を、 $t_3 \leq t_2 < t_4 \leq t_1 < t_c$ としてもよい。

次に、図40～図42を用いて、図39に示す例の変形例について説明する。これらの図に示すように、フェース部2のセンター部12の形状を、四角形、多角形のみならず、任意形状としても良い。

- 図43に示すように、センター部12は、ソール部4の近傍にまで達し、センター部12の周囲に2つの周辺領域140, 141を設けてもよい。この場合、センター部12の厚み  $t_c$ を、周辺領域140, 141の厚み  $t_1$ ,  $t_2$ よりも大きくする。また、ト一部5側の高さが高いので、厚み  $t_2$ を厚み  $t_1$ よりも大きくする。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ の具体例としては、 $t_c=2.7$  mm、 $t_1=2.3$  mm、 $t_2=2.5$  mmを挙げることができる。

次に、図44～図46を用いて、図43に示す例の変形例について説明する。これらの図に示すように、フェース部2のセンター部12の形状を、四角形、多角形のみならず、任意形状としても良い。

- 20      図47に示すように、センター部12は、ソール部4の近傍にまで達し、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設けてもよい。そして、センター部12の厚み  $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ よりも大きくする。

- 厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ の関係は、 $t_2 \leq t_3 < t_1 \leq t_4 < t_c$ である。 $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ の具体例としては、 $t_c=2.7$  mm、 $t_1=2.4$  mm、 $t_2=2.1$  mm、 $t_3=2.3$  mm、 $t_4=2.5$  mmを挙げることができる。

なお、ヒール部6側に位置するフェース部2の高さがト一部5側に位置するフェース部2の高さよりも高い場合には、厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ 間の



140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ よりも大きくする。

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ の具体例としては、 $t_c=3.4\text{mm}$ 、 $t_1=3.0\text{mm}$ 、 $t_2=3.$

5  $2\text{mm}$ 、 $t_3=3.3\text{mm}$ を挙げることができる。

次に、図54を用いて、スイートスポット15がソール部4近傍にある場合について説明する。

この場合にも、図54に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ よりも大きくする。

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ の具体例としては、 $t_c=3.7\text{mm}$ 、 $t_1=2.9\text{mm}$ 、 $t_2=2.4\text{mm}$ 、 $t_3=3.6\text{mm}$ を挙げることができる。

次に、図55～図64を用いて、フェース部2の他の構成例について説明する。

15 なお、図55～図58、図60、図62～図64の場合は、スイートスポット15がフェース部2の中央部より高い位置にあり、図59および図61の場合は、スイートスポット15がフェース部2の低めにある。

図55に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ よりも大きくしてもよい。

センター部12は、楕円16を包含し、センター部12の上部は楕円形状であり、センター部12の下部は任意形状である。

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ の具体例としては、 $t_c=3.6\text{mm}$ 、 $t_1=2.8\text{mm}$ 、 $t_2=3.$

25  $2\text{mm}$ 、 $t_3=3.3\text{mm}$ を挙げることができる。

図56に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ よりも大きくしてもよい。

センター部12は、前述の場合と同様に楕円16を包含し、センター部12の

図60に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくしてもよい。

- センター部12は、前述の場合と同様に楕円16を包含し、台形形状を有する。
- 5 厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c, t_2 < t_4 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c = 3.8\text{mm}, t_1 = 3.0\text{mm}, t_2 = 3.1\text{mm}, t_3 = 3.3\text{mm}, t_4 = 3.6\text{mm}$ を挙げることができる。

- 図61に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1, t_2, t_3$ よりも大きくしてもよい。
- 10

センター部12は、前述の場合と同様に楕円16を包含し、フェース部2の外形状と同様の形状を有する。

- 厚み $t_c, t_1, t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3$ の具体例としては、 $t_c = 3.5\text{mm}, t_1 = 2.9\text{mm}, t_2 = 3.4\text{mm}, t_3 = 3.3\text{mm}$ を挙げることができる。
- 15

図62に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくしてもよい。

- センター部12は、前述の場合と同様に楕円16を包含し、フェース部2の外形状と同様の形状を有する。
- 20

- 厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c, t_2 < t_4 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c = 3.8\text{mm}, t_1 = 3.0\text{mm}, t_2 = 3.2\text{mm}, t_3 = 3.4\text{mm}, t_4 = 3.6\text{mm}$ を挙げることができる。
- 25

図63に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1, t_2, t_3$ よりも大きくしてもよい。

センター部12は、前述の場合と同様に楕円16を包含し、センター部12の

図69に示すように、楕円形状のセンター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくしてもよい。

- 5 厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係は、 $t_2 \leq t_3 < t_1 \leq t_4 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c=3.8$  mm、 $t_1=3.4$  mm、 $t_2=3.0$  mm、 $t_3=3.2$  mm、 $t_4=3.6$  mmを挙げることができる。

- 次に、図70～図72を用いて、図69に示す例の変形例について説明する。  
10 これらの図に示すように、フェース部2におけるセンター部12の形状を、四角形、多角形のみならず、任意形状としても良い。

- 図73に示すように、センター部12は、ソール部4の近傍にまで達し、センター部12の周囲に2つの周辺領域140, 141を設けている。そして、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141の厚み $t_1, t_2$ よりも大きくする。  
15

また、ト一部5側のフェース部2の高さが高いので、厚み $t_2$ を厚み $t_1$ よりも大きくする。厚み $t_c, t_1, t_2$ の具体例としては、 $t_c=3.5$  mm、 $t_1=3.1$  mm、 $t_2=3.3$  mmを挙げることができる。

- 次に、図74～図76を用いて、図73に示す例の変形例について説明する。  
20 これらの図に示すように、フェース部2のセンター部12の形状を、四角形、多角形のみならず、任意形状としても良い。

- 図77に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設けてもよい。この場合、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくする。  
25

厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の関係は、 $t_2 \leq t_3 < t_1 \leq t_4 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c=3.9$  mm、 $t_1=3.5$  mm、 $t_2=3.0$  mm、 $t_3=3.2$  mm、 $t_4=3.7$  mmを挙げることができる。

ス部 2 の周縁部の厚みが図 8 8 に示す場合よりも薄くなる例を示す。なお、曲げモーメントは力の大きさとフェース部 2 の周縁部からの距離にのみ依存するので、この場合にも図 8 8 に示す場合と同様の曲げモーメント分布となる。

図 8 9 に示す例ではフェース部 2 の周縁部の曲げ剛性は小さくなるので、図 8 9 において矢印で示す力がフェース部 2 のセンター部に加わったときに図 8 8 に示す場合よりもフェース部 2 の中央部の撓み量  $\times 2$  は大きくなる。そのため、図 8 8 に示す場合よりもフェース部 2 の反発特性は向上する。

また、フェース部 2 の周縁部の曲げモーメントは小さいので、フェース部 2 の周縁部の曲げ剛性が上記のように小さくなったとしても、フェース部 2 の破損を回避できる。

次に、図 9 0 に、図 8 9 に示す例の周縁部にテーパー部 3 1 を設けた例を示す。このようにテーパー部 3 1 を設けることにより、フェース部 2 の周縁部の曲げ剛性は、図 8 9 に示す例よりもさらに小さくなる。

したがって、図 9 0 に示すようにフェース部 2 の中央部の撓み量  $\times 3$  は、上記の撓み量  $\times 2$  よりもさらに大きくなる。それにより、図 8 9 に示す例よりもさらにフェース部 2 の反発特性を向上することができる。

なお、本例においてもフェース部 2 の周縁部の曲げモーメントは小さいので、フェース部 2 の破損を回避できる。

次に、図 9 1 を用いて、図 8 6 に示す例の変形例について説明する。図 9 1 に示すように、フェース部 2 のセンター部 1 2 の厚みを、該センター部 1 2 の中央部からセンター部 1 2 の周縁に向かうにつれて小さくしてもよい。つまり、センター部 1 2 において最も曲げモーメントが大きくなる中央部分を最も厚くし、この中央部分から周囲に向かってセンター部 1 2 の厚みを徐々に低減している。

それにより、フェース部 2 の破損を抑制しながらフェース部 2 の撓み量を大きくすることができ、フェース部 2 の反発特性を向上することができる。

なお、図 8 5 に示すように、上記と同様のテーパー部 3 1 を、アイアンゴルフクラブヘッドのフェース部 2 に設けてもよい。それにより、同様の効果を期待できる。図 8 5 においてテーパー部 3 1 以外の構造は、図 5 1 に示す例と同様である。

また、図 8 4 および図 8 5 に示す例以外の例に、上記のテーパー部 3 1 を設けて

らの距離が約8mmの箇所でのひずみが最も大きくなっているのがわかる。  
つまり、フェース部2からバック部42に向かう方向に約8mmの箇所が打球時に最も変形することがわかる。

- このことから、第1部分40を、フェース部2からバック部42に向かう  
5 方向に5mm以上15mm以下（好ましくは9mm以上15mm以下）の位置に設けることが好ましいといえる。

それにより、最も変形する箇所の近傍の厚みを薄くすることができ、打球時におけるソール部4の変形量を増大することができる。なお、クラウン部3に上記と同様の第1部分40を設けた場合にも、同様の効果を期待できる。

- 10 クラウン部3および／またはソール部4の第1部分40における最も薄い部分の肉厚は、0.3mm以上1.5mm以下であることが好ましい。

また、ヘッド部1のトー部5からヒール部6に向かう方向の第1部分40の長さは、10mm以上80mm以下（打点分布範囲）であることが好ましい。より好ましくは、第1部分40の上記長さは、30mm以上60mm以下である。

- 15 また、第1部分40を、スイートスポット15を含むフェース部2の中央部に対応した位置（フェース部2の中央部の後方側）に設けることが好ましい。それにより、打球時にクラウン部3および／またはソール部4を確実に変形させることができ、反発係数を向上することができる。

- 因みに、図93に示す本発明品の反発係数を測定したところ、第1部分40の  
20 厚みを薄くしないもの（すべてのソール肉厚が3mm）と比較して、反発係数は0.761から0.771に向上した。

なお、上記反発係数の測定は、フェース部2の厚みを変化させないヘッド部1を用いて行なったが、本発明に従ってフェース部2の厚みを変化させたヘッド部1を用いた場合にはさらに反発係数が向上するものと推察される。

- 25 次に、図95～図101を用いて、本例の具体的な構成について説明する。

図95は、本例のフェース部材44の形状例を示す斜視図であり、図96は、図95に示すフェース部材44を組込んだヘッド部1の斜視図であり、図97は、フェース部2の後方から見たフェース部材44を示す図である。

図95に示すように、フェース部材44は、フェース部2と、1対の延出部4

3を嵌め込むだけでフェース部材44とバック部材を組合せることができ、セッティングが容易になる。その結果、フェース部材44とバック部材との接合の際の作業効率が高まる。

さらに、上記の延出部43を設けることにより、溶接ビード発生による反発性能低下をも抑制することができる。

上記の延出部43を設けないフェース部2とバック部材とを溶接すると、フェース部2の外周に裏ビードが出るため、図86等に示すテーパー部31やその近傍の薄肉部による効果が薄れる。

しかしながら、上記の延出部43を設けることにより、上記ビードをフェース部2の周縁部から離すことができ、テーパー部31やその近傍の薄肉部による効果を維持することができる。それにより、溶接に起因する反発性能の低下の問題が生じない。

さらに、上記の延出部43を設けることにより、フェース部2における打球部（中央部）の周縁近傍における溶接時の熱履歴による組織変化の発生をも抑制することができる。

フェース部2の外周で溶接すると、その周辺に高熱がかかり、金属組織が変わる場合がある。その結果、結晶組織が肥大化し、強度低下が起こる。そのため、フェース部2の外周接合部の割れが発生する場合がある。

しかし、上記の延出部43を設けることにより、フェース部2における打球部と、クラウン部3およびソール部4との接合部が、クラウン部3やソール部4の内側（フェース部2から離れた側）に位置する。そのため、溶接により結晶組織が肥大化したところで、打球時にその部分に大きな歪み（すなわち大きな応力）が発生しない。その結果、ヘッド部1の割れの心配が少なくなる。

なお、図99に示すように、フェース部材44にネック部47を一体的に設けたものに上記の延出部43を設けてもよい。

また、図100および図101に示すように、フェース部材44の両側端部（フェース部2のトー部5側およびヒール部6側）をカットし、フェース部2の周縁部をフェース部材44以外の部材（バック部材）で構成してもよい。つまり、フェース部2の打球部（中央部）と、フェース部2の周縁部とを別部材で構成し

それにより、フェース部材 4 4 をヘッド本体と接合する際にフェース部材 4 4 とヘッド本体との嵌合が容易となり、作業性が向上し、かつ反発性も向上する。さらに、フェース部材 4 4 とヘッド本体との溶接箇所がフェース部 2 よりも後方になるため、トーサイド部の溶接割れを防止でき、トー先端部の形状出しも容易となる。

なお、図示しないが上記のようにフェース部材 4 4 の全周に延出部 4 3 を設けた場合、クラウン部 3 側とソール部 4 側的一方においてのみ、延出部 4 3 の延出長さを他の部分より長くしてもよい。この場合、ヘッド本体のクラウン部 3 側とソール部 4 側のいずれか一方に、上記延出部 4 3 と嵌合する凹部を形成する。

それにより、フェース部材 4 4 をヘッド本体と接合する際にフェース部材 4 4 とヘッド本体との嵌合が容易となり、作業性が向上し、かつ反発性も向上する。さらに、フェース部材 4 4 とヘッド本体との溶接箇所がフェース部 2 よりも後方になるため、トーサイド部の溶接割れを防止でき、トー先端部の形状出しも容易となる。

以上説明したように、本発明によれば、1つの局面では、握み範囲をフェース部におけるプレイヤーの打点分布範囲に合わせて配置しているので、オフセット打撃時に飛距離の低下を効果的に抑制することができる。

他の局面では、ばね定数が小さい ( $2 \text{ kN/mm}$  以上  $4 \text{ kN/mm}$  以下) 握み範囲をスイートスポットの近傍に設けているので、オフセット打撃時の飛距離低下を効果的に抑制することができる。

上記のいずれの局面の場合にも、たとえばフェース部の厚みをなだらかに変化させて握み範囲を設けることで、フェース部の破損をも抑制することができる。

以上のように本発明の実施の形態について説明を行なったが、今回開示した実施の形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれる。

#### 産業上の利用可能性

この発明は、ゴルフクラブに有効に適用され得る。

- 1 1. 前記挽み範囲の形状は、多角形である、請求項1に記載のゴルフクラブ。
- 1 2. 前記挽み範囲の面積が150～1500mm<sup>2</sup>である、請求項1に記載のゴルフクラブ。
- 1 3. 前記挽み範囲がほぼ等肉厚であり、前記挽み範囲の外周から前記フェース部(2)の周縁に向かって前記フェース部(2)の肉厚が徐々に減少する、請求項1に記載のゴルフクラブ。
- 5 1 4. 前記挽み範囲の中央部が最も厚く、当該中央部から前記挽み範囲の周縁に向かって徐々に肉厚が減少し、前記挽み範囲の外周から前記フェース部(2)の周縁に向かって前記フェース部(2)の肉厚の減少の割合が前記挽み範囲の周縁部よりも大きくなる、請求項1に記載のゴルフクラブ。
- 10 1 5. 前記挽み範囲の中心から前記フェース部(2)の外周までの長さが長いほど前記フェース部(2)の肉厚の減少の割合が小さくなる、請求項1に記載のゴルフクラブ。
- 1 6. 前記挽み範囲の中心から前記挽み範囲の外周を通り前記フェース部(2)の外周までの長さが長いほど前記フェース部(2)の肉厚の減少の割合が小さくなる、請求項1に記載のゴルフクラブ。
- 15 1 7. 前記挽み範囲の中心から前記挽み範囲の外周までの長さが長いほど前記挽み範囲の肉厚の減少の割合が小さくなり、前記挽み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの長さが長いほど前記フェース部(2)の肉厚の減少の割合が小さくなる、請求項1に記載のゴルフクラブ。
- 20 1 8. 前記挽み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの領域を複数の周辺領域(140, 141, 142, 143)に分割し、  
前記挽み範囲の厚みが、前記周辺領域(140, 141, 142, 143)の厚みよりも大きく、
- 25 前記挽み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの長さが相対的に長い前記周辺領域(140, 141, 142, 143)の厚みを、前記挽み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの長さが相対的に短い前記周辺領域(140, 141, 142, 143)の厚みよりも大きくした、請求項1に記載のゴルフクラブ。



25. 前記挽み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの領域を複数の周辺領域(140, 141, 142, 143)に分割し、

前記挽み範囲の厚みが、前記周辺領域(140, 141, 142, 143)の厚みよりも大きく、

- 5      ソール部(4)側に位置する前記周辺領域(140, 143)の厚みを、クラウン部(3)側に位置する前記周辺領域(141, 142)の厚みよりも大きくした、請求項1に記載のゴルフクラブ。

26. 前記フェース部(2)におけるソール部(4)からの最大高さの部分が、ト一部(5)側に位置し、

- 10      前記ト一部(5)側に位置する前記周辺領域の厚みを、前記ヒール部(6)側に位置する前記周辺領域の厚みよりも大きくする、請求項25に記載のゴルフクラブ。

27. 前記フェース部(2)におけるソール部(4)からの最大高さの部分が、ヒール部(6)側に位置し、

- 15      前記ヒール部(6)側に位置する前記周辺領域の厚みを、前記ト一部(5)側に位置する前記周辺領域の厚みよりも大きくする、請求項25に記載のゴルフクラブ。

28. 前記周辺領域は、第1、第2、第3および第4周辺領域(140, 141, 142, 143)を含み、

- 20      前記第1および第4周辺領域(140, 143)が、前記ソール部(4)側に位置し、

前記第2および第3周辺領域(141, 142)が、前記クラウン部(3)側に位置し、

- 25      前記挽み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第1周辺領域(140)の長さが、前記挽み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第4周辺領域(143)よりも長く、

前記第1周辺領域(140)の厚みは、前記第4周辺領域(143)の厚みよりも大きく、

前記挽み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第3周辺領域

一部から連続して前記ヘッド部（１）のバック部（４２）に向かって延びる延出部（４８）を含む、請求項３２に記載のゴルフクラブ。

３７． 前記ヘッド部（１）のトー部（５）からヒール部（６）に向かう方向の前記延出部（４８）の長さは、１０mm以上８０mm以下である、請求項３６に記載のゴルフクラブ。

３８． 前記フェース部（２）の中央部と前記フェース部（２）の周縁部とを別部材で構成する、請求項３７に記載のゴルフクラブ。

３９． フェース部（２）を有する金属製のヘッド部（１）を備え、前記フェース部（２）におけるスイートスポット（１５）の近傍に、ばね定数が  
2 kN/mm以上4 kN/mm以下の撓み範囲が存在する、ゴルフクラブ。

４０． 前記撓み範囲の面積は、75mm<sup>2</sup>以上1260mm<sup>2</sup>以下である、請求項３９に記載のゴルフクラブ。

４１． 前記撓み範囲の面積は、75mm<sup>2</sup>以上707mm<sup>2</sup>以下である、請求項３９に記載のゴルフクラブ。

４２． 前記撓み範囲の面積は、75mm<sup>2</sup>以上814mm<sup>2</sup>以下である、請求項３９に記載のゴルフクラブ。

４３． 前記撓み範囲の面積は、前記フェース部（２）の面積の３％以上５０％以下である、請求項３９に記載のゴルフクラブ。

４４． 前記撓み範囲の面積は、前記フェース部（２）の面積の５％以上３０％以下である、請求項３９に記載のゴルフクラブ。

４５． 前記ばね定数は、2 kN/mm以上3.5 kN/mm以下である、請求項３９に記載のゴルフクラブ。

４６． 前記ばね定数は、2 kN/mm以上3.0 kN/mm以下である。請求項３９に記載のゴルフクラブ。

４７． 前記撓み範囲は、楕円形状であり、  
前記撓み範囲の長軸（７）の傾きが地面に対して０度から４０度の範囲である、請求項３９に記載のゴルフクラブ。

４８． 前記長軸（７）は、前記ヘッド部（１）のトー部（５）の上部に向って延びる、請求項４７に記載のゴルフクラブ。

前記挽み範囲の外周から前記フェース部（２）の外周までの長さが相対的に長い前記周辺領域（１４０，１４１，１４２，１４３）の厚みを、前記挽み範囲の外周から前記フェース部（２）の外周までの長さが相対的に短い前記周辺領域（１４０，１４１，１４２，１４３）の厚みよりも大きくした、請求項３９に記載のゴルフクラブ。

５ ５９． 前記フェース部（２）におけるソール部（４）からの最大高さの部分が、トー部（５）側に位置し、

前記トー部（５）側に位置する前記周辺領域の厚みを、前記ヒール部（６）側に位置する前記周辺領域の厚みよりも大きくする、請求項５８に記載のゴルフクラブ。

１０ ６０． 前記フェース部（２）におけるソール部（４）からの最大高さの部分が、ヒール部（６）側に位置し、

前記ヒール部（６）側に位置する前記周辺領域の厚みを、前記トー部（５）側に位置する前記周辺領域の厚みよりも大きくする、請求項５８に記載のゴルフクラブ。

１５ ６１． 前記周辺領域（１４０，１４１，１４２，１４３）は、第１と第２周辺領域（１４０，１４１）を含み、  
前記第１と第２周辺領域（１４０，１４１）を、前記挽み範囲の上下に配置した、請求項５８に記載のゴルフクラブ。

２０ ６２． 前記周辺領域（１４０，１４１，１４２，１４３）は、第１と第２周辺領域（１４０，１４１）を含み、

前記挽み範囲をソール部（４）近傍に配置し、

前記第１と第２周辺領域（１４０，１４１）を、トー部（５）側とヒール部（６）側とに配置した、請求項５８に記載のゴルフクラブ。

２５ ６３． 前記周辺領域（１４０，１４１，１４２，１４３）は、第１、第２および第３周辺領域（１４０，１４１，１４２）を含み、

前記挽み範囲は、ソール部（４）近傍にまで延在し、

前記第１、第２および第３周辺領域（１４０，１４１，１４２）は、ヒール部（６）側からトー部（５）に並んで配置される、請求項５８に記載のゴルフクラブ

(140)の長さが、前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第4周辺領域(143)よりも長く、

前記第1周辺領域(140)の厚みは、前記第4周辺領域(143)の厚みよりも大きく、

- 5 前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第3周辺領域(142)の長さが、前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第2周辺領域(141)よりも長く、

前記第3周辺領域(142)の厚みは、前記第2周辺領域(141)の厚みよりも大きい、請求項65に記載のゴルフクラブ。

- 10 69. 前記撓み範囲と前記周辺領域(140, 141, 142, 143)との境界部に前記フェース部(2)の外周に向かうにつれて厚みが小さくなる第1テーパー部(13)を有し、

前記周辺領域(140, 141, 142, 143)の周縁部に前記フェース部(2)の外周に向かうにつれて厚みが小さくなる第2テーパー部(81)を有する、

- 15 請求項58に記載のゴルフクラブ。

70. 前記撓み範囲の厚みは、前記撓み範囲の中央部から前記撓み範囲の外周に向かうにつれて小さくなる、請求項69に記載のゴルフクラブ。

71. 前記ヘッド部(1)のクラウン部(3)とソール部(4)の少なくとも一方において前記フェース部(2)側に位置する第1部分(40)の平均肉厚が、  
20 前記ヘッド部(1)のバック部(42)側に位置する第2部分(41)の平均肉厚よりも小さい、請求項39に記載のゴルフクラブ。

72. 前記第1部分(40)において最も薄い部分の肉厚が、0.3mm以上1.5mm以下である、請求項71に記載のゴルフクラブ。

73. 前記第1部分(40)は、前記フェース部(2)の周縁部から前記バック部(42)に向かう方向に9mm以上15mm以下の範囲内に位置する、請求  
25 項71に記載のゴルフクラブ。

74. 前記ヘッド部(1)のトー部(5)からヒール部(6)に向かう方向の前記第1部分(40)の長さは、10mm以上80mm以下である、請求項71に記載のゴルフクラブ。

FIG. 1A

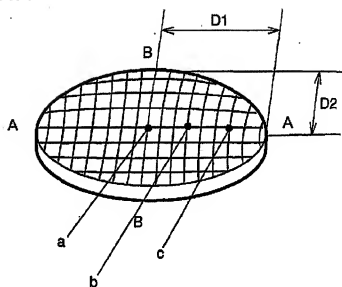


FIG. 1B

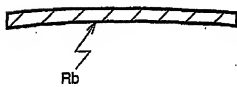


FIG. 1C

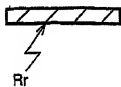


FIG.3A

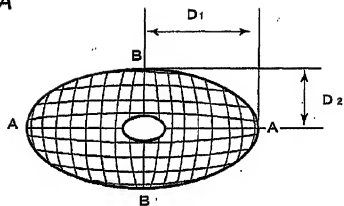


FIG.3B

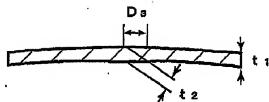


FIG.3C

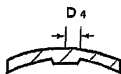


FIG.5

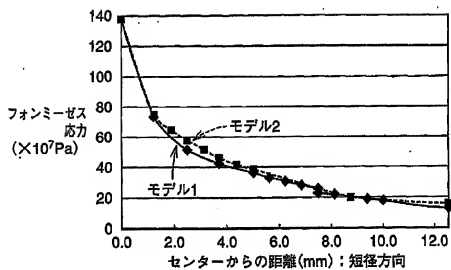


FIG.6

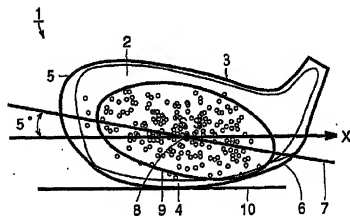


FIG.8

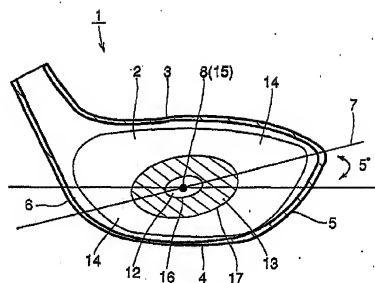




FIG.11

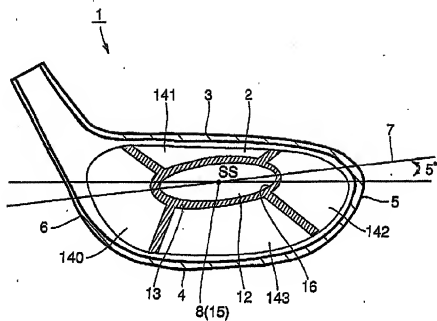


FIG.14

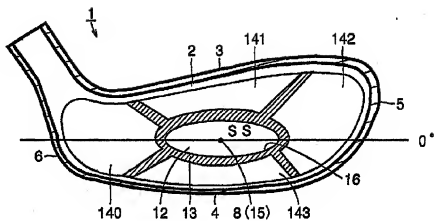


FIG.15

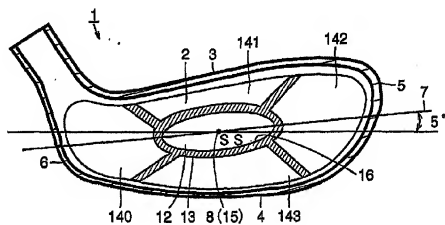


FIG.17

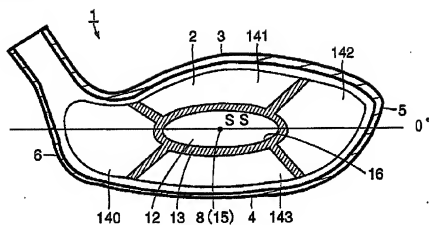


FIG.18

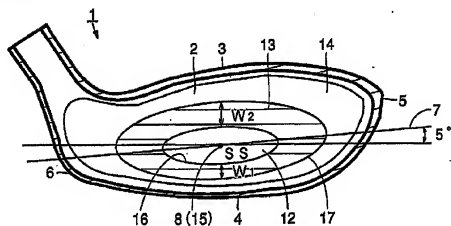


FIG.21

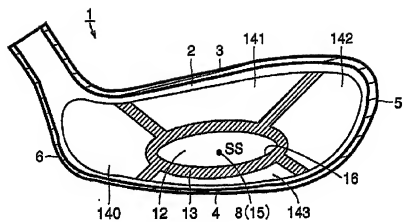


FIG.22

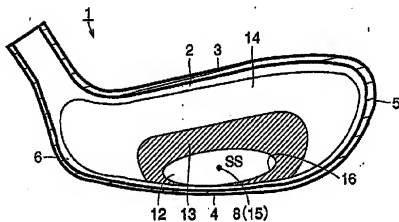


FIG.25

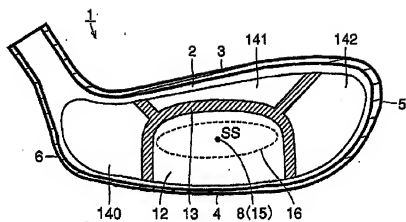


FIG.26

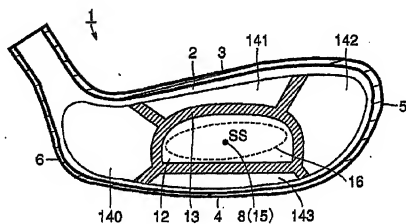


FIG.29

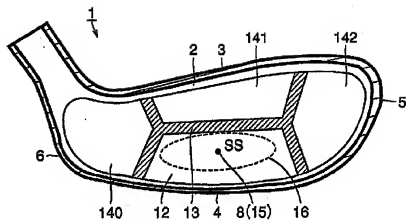


FIG.30

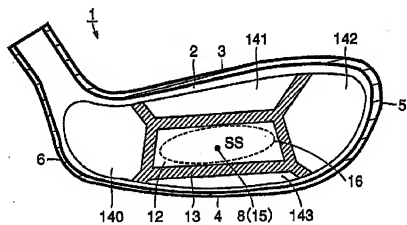


FIG. 33

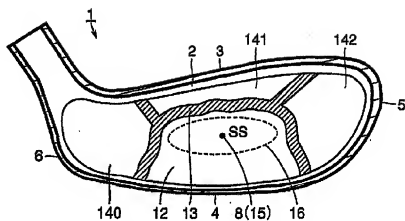


FIG.34

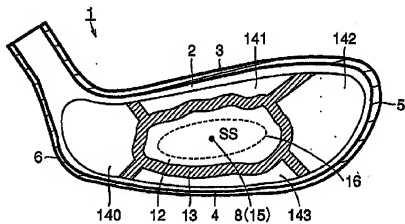


FIG.37

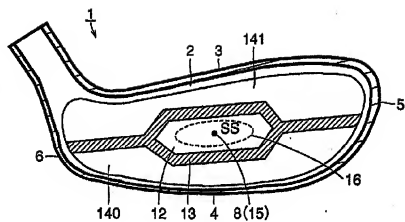


FIG.38

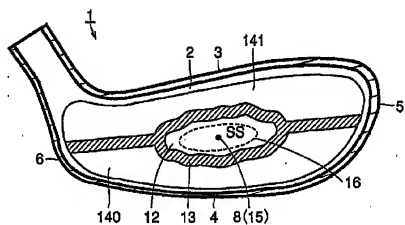






FIG.45

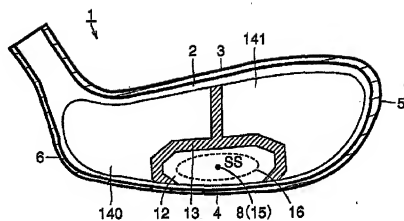


FIG.46

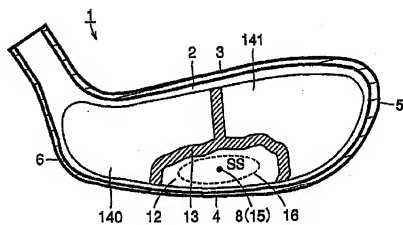


FIG.49

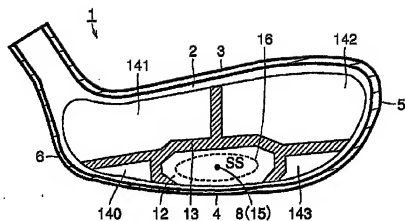


FIG.50

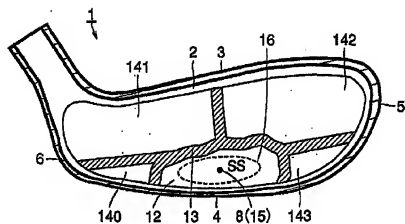


FIG.54

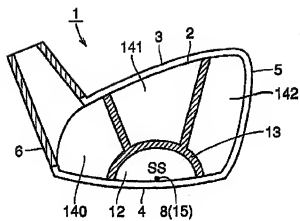


FIG.55

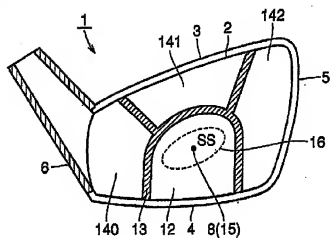


FIG.56

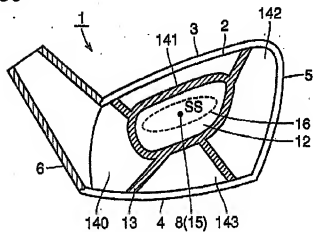


FIG.60

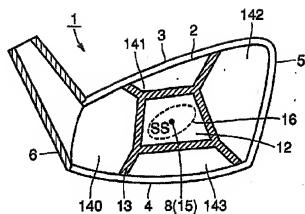


FIG.61

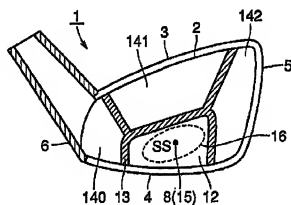


FIG.62

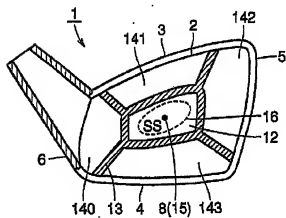


FIG.66

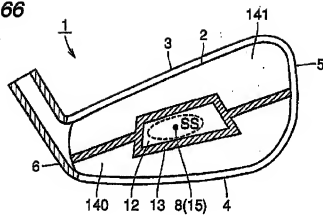


FIG.67

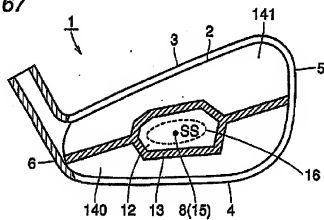


FIG.68

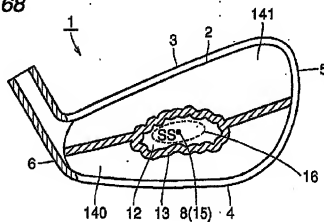








FIG.84

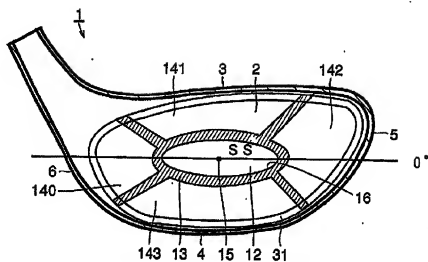


FIG.85

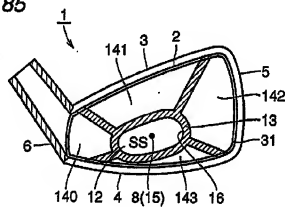


FIG.86

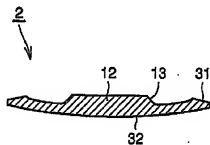


FIG.90

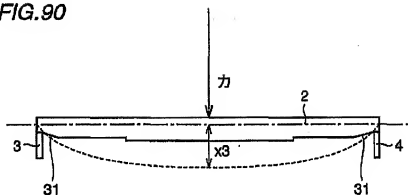


FIG.91

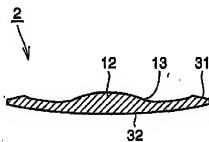




FIG. 95

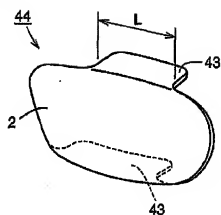


FIG. 96

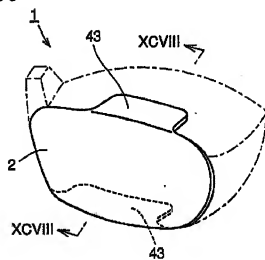


FIG. 97

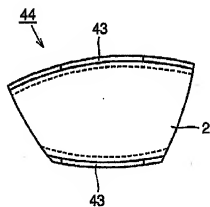


FIG.100

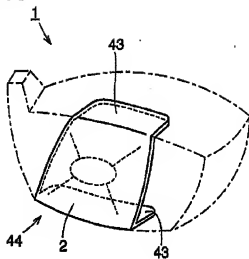


FIG.101

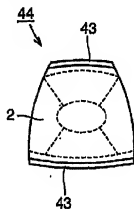


FIG.105

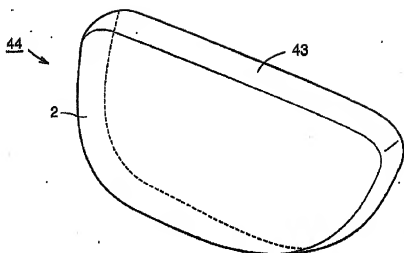
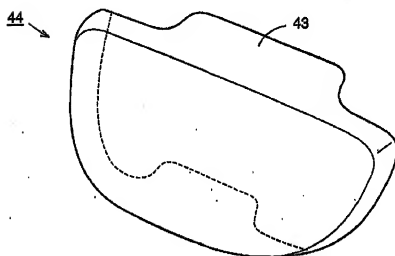


FIG.106



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.  
A63B\_53/04

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.  
A63B\_53/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2880109 B2 (日本シャフト株式会社) 29. 1月. 1999 (29. 01. 99), 全文, 全図	1-18, 39-58
Y	(ファミリーなし)	19-38, 59-77
Y	JP 2599509 Y2 (美津濃株式会社) 09. 7月. 1999 (09. 07. 99), 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	19-24, 26-28, 59-64, 66-77

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に抵触を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 08. 01

国際調査報告の発送日

28.08.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JPO)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉川 康史

電話番号 03-3581-1101 内線 3276

印

2N 9320